


Inclusão acadêmica do sensoriamento remoto para pessoas portadoras de acromatopsia, relato de experiência

 <https://doi.org/10.56238/aboreducadesenvomundiv1-035>

Kamilla Andrade de Oliveira

Doutora, Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Engenharia Agrícola

E-mail: kamilla.andrade@ufma.br

Gustavo Macedo de Mello Baptista

Pós-Doutor, Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro ICC - Ala Central

E-mail: gmbaptista@unb.br

Fillipe Tamiozzo Pereira Torres

Pós-Doutor, Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Florestal

E-mail: tamiozzo@ufv.br

Antonio Emanuel Souta Veras

Engenheiro Agrícola, Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias

Gleicy de Jesus Matos Abrel

Estudante de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias

RESUMO

A educação inclusiva faz parte de um movimento impulsionado pela Organização das Nações Unidas (ONU) envolvendo nações com ações de natureza

política, cultural, social e pedagógica, em defesa do direito de todos dos com necessidades especiais. O processo educacional de inclusão social no ensino superior não conjuga com igualdade de fundamentação teórica/ prática quanto a vasta literatura apresentada nas séries iniciais. Dessa forma, o estudo de caso apresentado trata do pano de ensino para um Atendimento Educacional Especializado (AEE) de um aluno com deficiência visual de cores, daltonismo, nível de acromatopsia, que é um distúrbio ocular que impede os portadores de distinguir cores. Como não existe cura para esse distúrbio, o ensino do sensoriamento remoto e geoprocessamento apresenta técnicas e métodos adaptativos para melhorar sua percepção e fundamentar as práticas metodológicas em ambiente de ensino acadêmico. Para subsidiar e fornecer insumos para sociedade a pesquisa revela que o método de diagramação/intensidade permitiu a identificação, percepção e a distinção de áreas agrícolas mapeadas por técnicas de geoprocessamento com imagens de RADAR, por daltônico com acromatopsia (DtA).

Palavras-chave: Daltonismo, Geoprocessamento, Ensino.

1 INTRODUÇÃO

O movimento mundial pela educação inclusiva é impulsionado como um dos objetivos para atingir o desenvolvimento sustentável (ODS) (ONU, 2023), sendo metas nacionais, propostas na agenda 2030, a redução das desigualdades no Brasil, garantir a igualdade de acesso a todos os níveis de educação e formação profissional para os mais vulneráveis (Furtado, 2018).

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU) qual o Brasil é signatário, a educação inclusiva constitui um paradigma educacional fundamentado na concepção de direitos humanos, que conjuga igualdade e diferença como valores indissociáveis, movimento que avança em relação à ideia de equidade nas séries iniciais até o ensino superior.

A Lei n. 10.098, de 19 de dezembro de 2000 destaca a obrigatoriedade, por parte do poder público, em eliminar estas barreiras e buscar sempre a acessibilidade. A inclusão acadêmica, parte da educação inclusiva a partir da década de 90, tem se desenvolvido no Brasil, como um movimento complexo, que inclui a luta social das pessoas com deficiência, bem como de seus familiares, por direitos básicos.

No Estado brasileiro conta-se com o Atendimento Educacional Especializado (AEE) que é um serviço da Educação Especial que “identifica, elabora, e organiza recursos pedagógicos e de acessibilidade, que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando suas necessidades específicas”, tendo sido instituído pelo Decreto n. 7.611, de 17 de novembro de 2011 (BRASIL, 2023).

De acordo com Wong (2011), o daltonismo afeta uma parcela substancial da população humana. No entanto, de acordo com (Barris, 1997) a condição de daltonismo do tipo acromático afeta cerca de 1 indivíduo a cada 30 mil. Dessa forma, o daltonismo tipo acromático, não encontra-se no rol expresso na lei que institui o Estatuto da Pessoa com Deficiência Lei n. 13.146, de 06 de julho de 2015 (BRASILb, 2023). Todavia, há casos julgados no Superior Tribunal de Justiça (STJ) que deferem o pleito para tal condição (TJDF, 2023).

Segundo (GIL, 2009) é necessário que os profissionais da educação realizem o AEE de qualidade à todos estudantes que apresentem, mais especificamente, a visão subnormal ou baixa visão, e ainda outros que apresentem outras deficiências paralelas à visual, em todas as modalidades de ensino.

Para Bertin (1967), e Martinelli (2007), no contexto do SR a cor é um elemento de destaque devido ao seu grande poder na comunicação visual e sua atuação na emotividade humana, variável que tem o papel de auxiliar o usuário a decifrar os símbolos e realizar inferências a partir deles. Para Dias et al. (2021) quando o analista de imagens em SR não consegue interpretar corretamente o produto, significa que houve uma falha de comunicação por parte do produtor.

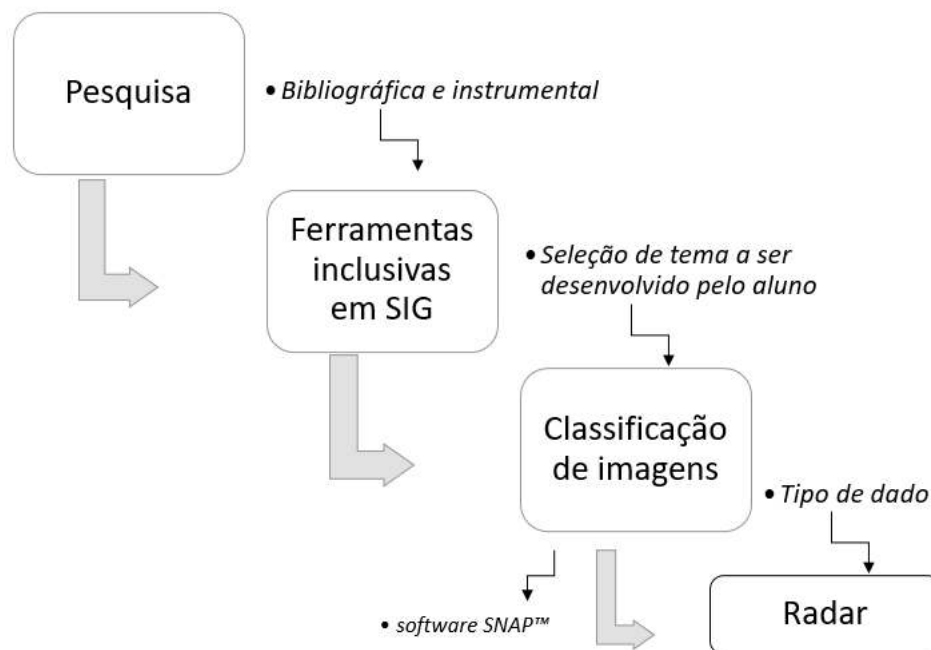
Assim, o Sensoriamento Remoto (SR) mostra-se como uma área acadêmica que abrange as políticas inclusivas nacionais, por permitir à adaptabilidade de recursos metodológicos e *softwares* para melhoria do ensino profissional e integração das pessoas no mercado de trabalho.

Nesta perspectiva, o uso de SR aliado as de técnicas e ferramentas de inclusão para as pessoas que não tem as mesmas percepção de cores, a fim de utilizar uma comunicação visual eficiente e acessível a todos os indivíduos à exemplo, os daltônicos acromáticos é objetivo de análise na pesquisa. A seguir, apresenta-se o relato de experiência e inclusão viabilizada na área de ensino de SR nas ciências agrárias, para o estudo de interpretação de imagens de radares para discente com daltonismo tipo acromático (DtA).

2 MATERIAL E MÉTODOS

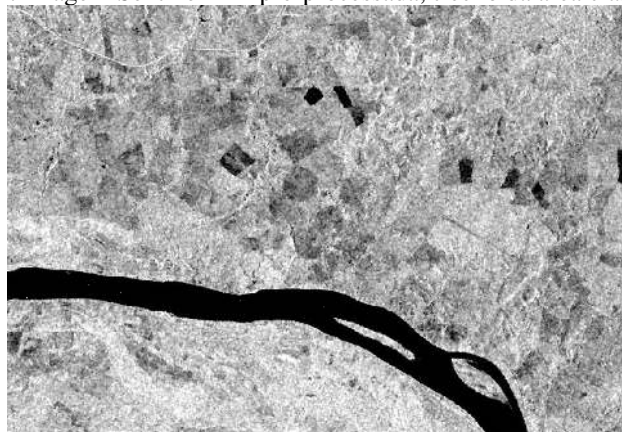
A metodologia dessa pesquisa dividiu-se em duas etapas, a primeira de planejamento e monitoramento do aluno, envolvendo (1) pesquisa bibliográfica e documental; (2) Estudo e análise de ferramentas de ensino para estudante de geoprocessamento e sensoriamento remoto em AEE, de acordo com pressupostos de Santos (2019), em que o planejamento na Educação Especial se traduz num momento que possibilita ao professor do atendimento especializado buscar soluções para obter avanços no desenvolvimento educacional e funcional do aluno (Figura 1). Para atividades contínuas, selecionar as atividades a serem desenvolvidas, realizar o processo de acompanhamento, e diagnosticar os avanços, afinidades e dificuldades do aluno, considerando a sua individualidade, seu modo de agir, pensar e aprender.

Figura 1. Etapas de Planejamento e definição de tema de pesquisa em Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento por estudante DtA.



Em seguida foi realizado a elaboração de *guideline* de avaliação de percepção-ensino-aprendizagem com auxílio de *software* SNAP™ (SeNtinel Application Platform). Para classificação de imagens de RADAR Imagens Sentinel 1-A (OLIVEIRA, 2013) (Figura 2). Foram realizadas todas etapas de processamento das imagens conforme: (1) pré-processamento (BARBOSA 2021), (SALGADO, 2019) etapas de clibração de Barbosa et al. (2020). Todas etapas de pré-processamento e pós-processamento estão descritas em Veras (2022). O estudo analisou uma área agrícola em estações seca e chuvosa; por fim (4) avaliação da técnica por meio de entrevista e avaliação das amostras de treinamento (AT) do classificador supervisionado, realizada pelo DtA.

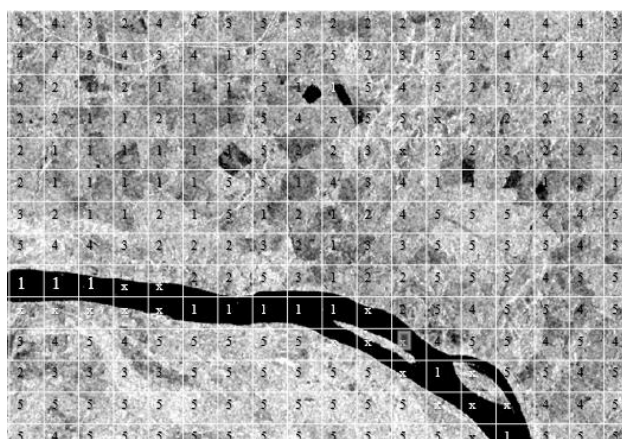
Figura 2. Imagem Sentinel 1-A pré-processada, trecho da área classificada.



3 RESULTADOS

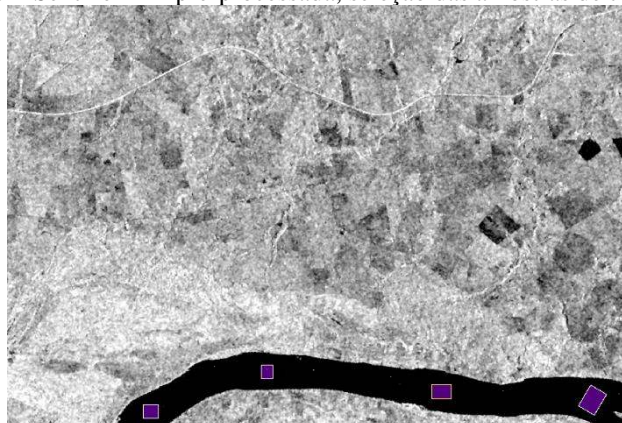
O teste para percepção da diferenciação dos alvos, de forma visual das diferentes áreas agrícolas a partir de análises de imagens de RADAR evidenciou que o estudante conseguia perceber as classes de uso da terra, semelhantes a percepção de pessoas não portadoras de acromatopsia, no entanto em regiões de transição de cores, foi descrito uma confusão, ou seja, não era perceptível as transições de intensidade, regiões representadas com x na figura 3.

Figura 3. Imagem Sentinel 1-A pré-processada, esquema da percepção de intensidade de tonalidades sendo 1 mais intensa e 5 para mais clara, o x simboliza regiões que há impossibilidade de distinguir qual intensidade é dominante. (esquema elaborado pelo DtA)



Em seguida foi realizado a seleção das amostras de treinamento com o *software* SNAP™. Etapa em que torna-se evidente a dificuldade do interprete quanto a diferenciação das zonas de transição dos alvos, fato observável pela centralização das amostras em cada classe (Figura 4). Fato que não prejudica a seleção de amostras de treinamentos, pelo contrário. Uma vez que esta etapa necessita ter pixels puros em sua seleção o interprete deve ter essa acurácia quanto a digitalização (JENSEN, 2009; MENEZES et a., 2019) .









Figura 4. Imagem Sentinel 1-A pré-processada, seleção das amostras de treinamento (AT).



Em seguida foi realizado o processo de classificação das imagens seguindo a metodologia de Barbosa et al. (2020) detalhado em Veras (2022).

Para apresentação das imagens classificadas por Veras (2022), com a finalidade de padronização de cores, adotou-se a paleta de codificação de acordo com os códigos da legenda para os valores de pixel na Coleção 7 do MapBiomias, respectivamente indicativa das classes: agricultura, corpos hídricos, floresta natural, floresta plantada, geometria, infraestrutura, pastagem e áreas não vegetadas (MAPBIOMAS, 2022) (Tabela 1). A numeração para indicar as classes dos vetores classificados foi editado no *software* SNAP™ por Veras (2022).

Tabela 1. Diagramação da simbologia de cores para apresentação dos resultados das classificações.

Classes (Veras 2022)	Coleção 7 (MapBiomias)	Color number		Número AT (pixels)
Agricultura	Agricultura	E974ED		3373
Áreas não vegetadas	Outras Áreas não-Vegetadas	FF99FF		2645
Corpos hídricos	Rio, Lago	0000FF		2887
Floresta plantada	Silvicultura	935132		4499
Floresta natural	Formação Florestal	129912		3912
Geometria	-			7737
Infraestrutura	Área Urbanizada	af2a2a		1560
Pastagem	Pastagem	FFD966		6770

Fonte: Códigos da legenda para os valores de pixel na Coleção 7 do MapBiomias, adaptado por Veras (2022).

4 DISCUSSÃO

Ao escolher cores adequadas para leitores daltônicos não apenas melhora a acessibilidade, mas também é uma boa prática de design gráfico (Wong, 2011). A metodologia apresentada com o uso de imagens de radar, baseou-se no teste de visão de cores de Ishihara (Ishihara, 1972), isto é, verificar intencionalmente apenas na intensidade da cor para criar contraste para diferenciação de tons de cinza.

5 CONCLUSÕES

A avaliação didática quanto a percepção e aprendizado do conteúdo de sensoriamento remoto e geoprocessamento pelo DtA apresentou resultados acima da média. A metodologia apresentada atendeu as expectativas quando ao aprendizado, entendimento e diferenciação de alvos agrícolas em imagens de radar para o DtA, no estudo de caso. Uma vez que, o DtA concluiu sua formação acadêmica escolhendo a área de geoprocessamento, na linha de pesquisa de radar para discorrer sua monografia.

No entanto, faz-se necessário mais estudos e metodologias assistivas no ensino superior para pessoas com necessidades especiais para um efetivo AEE e assim o país cumprir com os objetivos para atingir o desenvolvimento sustentável, e sua meta da agenda de 2030.

REFERÊNCIAS

- Barbosa, f. L. R. Potencialidades e limitações das novas tecnologias de sensoriamento remoto aplicado no ambiente urbano do distrito federal. 2021. 69 f. Tese (doutorado em geografia) – universidade de Brasília, 2021.
- Barbosa, f. L. R.; guimarães, r. F.; carvalho júnior, o. A. Gomes, r. A. T. Classificação do uso e cobertura da terra utilizando imagens sar/sentinel 1 no distrito federal, brasil. *Sociedade & natureza, uberlândia*. V.32, n.1, p.1-18, 2020.
- Barris, m. C. (march de 1997). Book review: the island of the colorblind. *Optometry and vision science*, p. 125.
- Brasil. (02 de abril de 2023). *Presidência da república*. Fonte: planalto leis: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm#art11
- Brasil. (abril de 2023). *Presidência da republica*. Fonte: planalto casa civil lei: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm
- Bertin, j. Sémiologie graphique: les diagrammes, les réseaux, les cartes. Paris: mouton, gauthier-villars, 452p, 1967.
- Dias, h. C. Amarante, j. V. Cunha, m. M. Barbosa, l. S. Avaliação das representações gráficas das cartas topográficas brasileiras para pessoas com deficiência na percepção de cores. *Rev. Bras. Cartogr*, vol. 73, n. 4, 2021.
- Furtado, n. F. A agenda 2030 e a redução de desigualdades no brasil: análise da meta 10.2 especialização em planejamento e estratégias de desenvolvimento – enap. Brasília-df junho/2018.
- Gil, f. C. (2009). A criança com deficiência visual na escola regular. [*dissertação*]. São paulo. : usp, 178p. Fonte: a criança com deficiência visual na escola regular.
- Ishihara, shinobu (1972). Tests for colour-blindness (pdf). Kanehara shuppan. Disponível em: <<http://www.dfisica.ubi.pt/~hgil/p.v.2/ishihara/ishihara.24.plate.test.book.pdf>> acesso em: outubro de 2022.
- Jensen, j. R. Sensoriamento remoto do ambiente uma perspectiva em recursos terrestre, 2009, parênteses, são José dos campos-sp. Tradução de: remote sensing of the environment: an earth resource perspective, 2nd ed. 661p.
- Oliveira, g. V. Análise do coeficiente de retroespalhamento e classificação do uso do solo de áreas inundadas no pantanal norte - mt, por meio de imagens alos-palsar. 2013. 76 f. Dissertação (mestre em geografia) - universidade federal de mato grosso, 2013.
- Onu. Organização das nações unidas. Objetivos de desenvolvimento sustentável. 2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br>. Acesso em abril 2023.
- Onu. Organização das nações unidas. Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>> acesso em abril 2023.

Martinelli, m. Mapas da geografia e cartografia temática. São paulo: contexto, 2007.

Mapbiomas 2022, disponível em: < https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/legenda/legenda_colec%cc%a7a%cc%83o_7_pt-en.pdf> acesso em outubro de 2022.

Menezes, p. R. Almeida, t. Baptista, g. M. M. Reflectância dos materiais terrestres. Oficina de textos, ed .1, 2019.

Salgado, c. B. Emprego de séries temporais na amazônia: análise de imagens modis e radar para mapeamento de uso e ocupação do solo no estado do acre. 2019. 113 f. Dissertação (doutorado em geografia) - universidade de brasília, 2019.

Santos, l. De j.b. Planejamento da ação didática na educação especial: compreensões necessárias na elaboração do plano de aee. Unitau, taubaté/sp - brasil, v. 12, n 1, edição 23, p. 98 - 113, jan. - abr. De 2019.

Tjdf. (abril de 2023). Tribunal de justiça do distrito federal e dos territórios. Fonte: turma assegura a candidato daltônico condição de pessoa com deficiência: <https://www.tjdft.jus.br/institucional/imprensa/noticias/2016/junho/turma-decide-que-daltonismo-e-condicao-de-deficiencia-em-concurso-publico>

Veras, a. E. S. V. Análise e classificação de imagens de radar para o município de acailândia, *ma*. 2022, 45 p. Monografia (graduação em engenharia agrícola) – universidade federal do maranhão. 2022.

Wong, bang. Color blindness. *Nature methods*, v. 8, n. 6, p. 441, 2011.